



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10275582 A**(43) Date of publication of application: **13 . 10 . 98**

(51) Int. Cl.

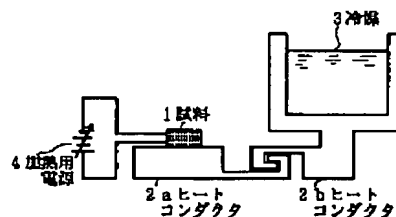
**H01J 37/20**(21) Application number: **09078246**(71) Applicant: **JEOL LTD**(22) Date of filing: **28 . 03 . 97**(72) Inventor: **SUZUKI KATSUYUKI**(54) **SPECIMEN HEATING AND COOLING DEVICE OF ELECTRONIC MICROSCOPE OR THE LIKE**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

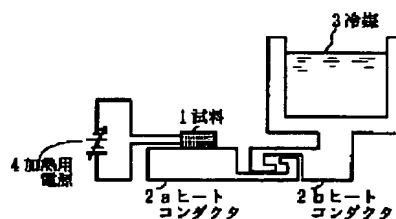
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently and stably heat and cool specimens by arranging a second heat conductor cooled by a coolant capable of coming in contact with or removal from a first heat conductor by thermal expansion and contraction to the first heat conductor contacting a specimen.

**SOLUTION:** When the temperature of a heat conductors 2a and 2b is lowered, and the heat conductors 2a and 2b are contracted respectively, a key-type bonding face is tightened each other, bonding of the heat conductors 2a and 2b is strong, and thermal contact is improved. When a specimen 1 is heated by employing a heating power source 4, a temperature of the heat conductors 2a and 2b rises and is thermally expanded, as a result the key-type bonding face is released, and thermal insulation of the specimen is improved. During cooling of the sample 1, thermal contact of the heat conductors 2a and 2b is improved, heat insulation property of the specimen 1 is improved during heating, and the specimen 1 is heated and cooled respectively by the same structure with efficiency and stability without changing an arrangement.



(a)



(b)

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-275582

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 J 37/20

識別記号

F I

H 0 1 J 37/20

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-78246

(22) 出願日 平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000004271

日本電子株式会社

東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

(72) 発明者 鈴木克之

東京都昭島市武蔵野三丁目1番2号 日本  
電子株式会社内

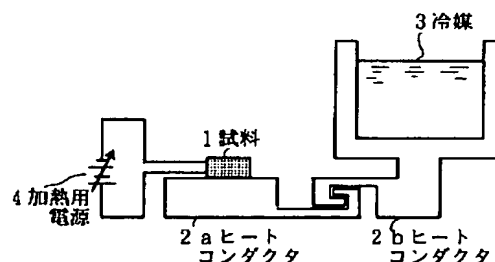
(74) 代理人 弁理士 蛭川 昌信 (外7名)

(54) 【発明の名称】 電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置

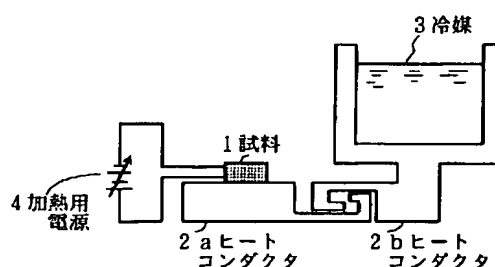
(57) 【要約】

【課題】 装置の構成の変更なしに、試料の加熱、冷却を効率よく安定して行うことを可能にする。

【解決手段】 試料と接触する第1のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第2のヒートコンダクタと、試料を加熱する加熱手段とを備えたことを特徴とする。



(a)



(b)

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 試料と接触する第1のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第2のヒートコンダクタと、試料を加熱する加熱手段とを備えた電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置。

【請求項1】 試料と接触する第1のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第2のヒートコンダクタと、加熱手段と接触し、熱膨張、収縮により前記第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第3のヒートコンダクタとを備えた電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子顕微鏡等の試料の加熱および冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 電子顕微鏡等の試料の加熱および冷却装置の概略を図3により説明する。図3において、試料1はヒートコンダクタ2に接触しており、冷媒3等によってヒートコンダクタ2を介して冷却される。また、加熱用電源4を用い、試料1へ通電することにより加熱する。こうして試料1は加熱あるいは冷却され、それぞれの状態において電子顕微鏡による観察が行われる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電子顕微鏡等の微小領域の観察を行う装置においては、試料とその周辺の温度が安定していないと、観察領域が移動して精度良く観察することができない。図3の例において、試料1を効率よく安定して加熱するには、試料1は外部と熱的に絶縁されている必要がある。しかし、試料1は冷却用のヒートコンダクタ2および冷媒3に接続されていて、熱的に絶縁されていない。逆に試料1を効率よく安定して冷却するためには、試料1とヒートコンダクタ2との熱接触を良くする必要がある。従って、同一構造の装置によって構成の変更なしに試料1の加熱と冷却をそれぞれ効率良く安定して行うことは困難であった。

【0004】 本発明は上記課題を解決するためのもので、装置の構成の変更なしに、試料の加熱、冷却を効率よく安定して行うことができる電子顕微鏡等の試料加熱・冷却装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、試料と接触する第1のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第2のヒートコンダクタと、試料を加熱する加熱手段とを備えたことを特徴とする。また、本発明は、試料と接触する第1のヒートコンダクタと、冷媒によって冷却され、熱膨張、収縮により第1のヒートコン

ダクタと接触／切り離し可能な第2のヒートコンダクタと、加熱手段と接触し、熱膨張、収縮により前記第1のヒートコンダクタと接触／切り離し可能な第3のヒートコンダクタとを備えたことを特徴とする。

## 【0006】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明の実施の形態の例を示す図で、図1(a)は試料冷却時、図1(b)は試料加熱時をそれぞれ示している。図1(a)において、試料1はヒートコンダクタ2a上に配置され、ヒートコンダクタ2aと接触／切り離し可能なヒートコンダクタ2bを介して冷媒3によって冷却される。また、試料1は定電流源からなる加熱用電源4からの通電によって加熱される。ヒートコンダクタ2aとヒートコンダクタ2bとの接合面はそれぞれカギ状になっており、お互いにかみ合っている。ヒートコンダクタ2a、2bは低温で収縮し、高温で膨張する熱伝導性のよい銅等の物質でできている。ヒートコンダクタの材質としては、低温での熱伝導が良く、かつ熱膨張係数が大きいもの、また強度、加工のし易さ等の面も考慮して選ぶ必要があるが、総合的にみて銅を使用することがのぞましく、また、黄銅、アルミニウム、ステンレス鋼等を用いることも可能である。

【0007】 次に、図1の装置の動作を説明する。試料1を冷媒3によって冷却する場合(図1(a))、ヒートコンダクタ2a、2bの温度が低下し、ヒートコンダクタ2bはそれぞれ収縮する。その結果、カギ型の接合面がお互いに締めつけられるようになる。その結果、ヒートコンダクタ2a、2bの接合が強くなり、熱接触が向上して冷却にわたる条件が満たされる。一方、加熱用電源4を用いて試料1を加熱する場合(図1

(b))には、ヒートコンダクタ2a、2bの温度が上昇し、熱膨張する。その結果、カギ型の接合面が離れ、試料の熱絶縁性が向上し、加熱の条件が満たされる。こうして試料1の冷却時にはヒートコンダクタ2a、2bの熱接触が向上し、加熱時には試料1の熱絶縁性が向上することから、同一構造の装置で構成の変更なしに試料1の加熱と冷却をそれぞれ効率良く、安定して行うことができる。

【0008】 図2は本発明の実施の形態の他の例を示す図である。図2において、試料1、冷媒3、ヒートコンダクタ2a、2bの構成は図1の場合と同じである。この例においては、加熱側にヒートコンダクタ2cを設けたもので、ヒートコンダクタ2cの一端はヒートコンダクタ2aと接触している。また、他端はヒータ5と接触している。ヒートコンダクタ2a、2cの接合面は高温で膨張接触し、低温で収縮切り離される。図1の場合で説明したように、冷却時にはヒートコンダクタ2a、2bが接触し、一方、ヒートコンダクタ2a、2cは切り離される。加熱時には、ヒートコンダクタ2a、2cが

膨張するため接触し、ヒートコンダクタ2a, 2bが切り離される。こうして図1の場合と同様に同一構造の装置で、構成の変更なしに試料の加熱と冷却をそれぞれ効率良く安定して行うことができる。

【0009】なお、ヒートコンダクタの接合の組合わせと数は、必要に応じて変更可能である。また、ヒートコンダクタの形状は膨張、収縮によって接触、切り離しが可能であればどのような形状でも良く、冷却、加熱の方法は上記方法に限定されるものではない。また、以上のような試料の加熱、冷却装置は電子顕微鏡等に限らず、試料の温度の安定性が求められる装置にはすべて適用可能である。

【0010】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ヒートコンダクタの膨張、収縮を用いてヒートコンダクタの接

\* 触、切り離しを行うことにより、装置の構成の変更なしに試料の加熱、冷却が可能となり、効率良く安定して試料の加熱、冷却を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す図で、(a)は試料冷却時、(b)は試料加熱時をそれぞれ示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態の他の例を示す図である。

【図3】 電子顕微鏡等の試料の加熱および冷却の概略図である。

【符号の説明】

1…試料、2a, 2b, 2c…ヒートコンダクタ、3…冷媒、4…加熱用電源、5…ヒータ、6…ヒータ用電源。

【図1】

【図2】

【図3】

